



Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova

I.P. Centrul de Excelență în Energetică și Electronică



Directorul I.P. Centrul de Excelență
în Energetică și Electronică

Mariana BARLADEAN

"17" septembrie 2024

Curriculum la disciplina

F.01.O.010 Materiale și componente pasive

Programul de studii: **0714.2 – Automatizarea și robotizarea proceselor de producție**

Calificarea: **0714.2.1 – Tehnician/tehniciană în automatizarea proceselor de producție**

Recenzenți

1. Sergiu GAUSAS, director tehnic, Asociația "RENAM"
2. Denis IANȚEȘ, metrolog-șef aparate, control, măsurări și automatizări, Fabrica SA "Locomotivă"

Adresa Curriculumului în Internet:

<https://ccea.mn/programe-de-formare-n-energetica>

Chișinău 2024

Curriculumul a fost elaborat în baza ordinului nr. 822, din data de 10.06.2024, elaborat de Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova, Cu privire la aprobarea listei programelor de formare profesională tehnică postsecundar și postsecundar nonterțiară pentru care urmează să fie elaborate/actualizate planurile de învățământ.



Aprobat la :

Consiliul metodic-științific al Centrului de Excelență în Energetică și Electronică din 17 septembrie 2024, director adjunct pentru instruire Virgil BANTAȘ _____

Ședința Catedrei "Automatizări" a I.P. Centrul de Excelență în Energetică și Electronică din 04 septembrie 2024, șef catedră Veaceslav Ceaș _____

Autori:

Veaceslav CEAUȘ, profesor discipline de specialitate, grad didactic superior, șef catedră "Automatizări", I.P. Centrul de Excelență în Energetică și Electronică

Serghei TINCOVAN, profesor discipline de specialitate, grad didactic doi, I.P. Centrul de Excelență în Energetică și Electronică

Veaceslav TOFĂNICĂ, profesor discipline de specialitate, I.P. Centrul de Excelență în Energetică și Electronică

Recenzenți:

1. Sergiu GAUGAȘ, director tehnic, Asociația „RENAM”
2. Denis ȚAPOTEI, metrolog-șef aparate, control, măsurări și automatizări, Fabrica SA „Bucuria”

Adresa Curriculumului în Internet:

<https://ceee.md/programe-de-formare-profesionala/>

Cuprins

I. Preliminarii.....	4
II. Motivația, utilitatea disciplinei pentru dezvoltarea profesională	4
III. Finalități de învățare specifice disciplinei.....	5
IV. Administrarea disciplinei	5
V. Unitățile de învățare	5
VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare.....	8
VII. Studiu individual ghidat de profesor.....	9
VIII. Lucrările de laborator recomandate	10
IX. Sugestii metodologice.....	10
X. Sugestii de evaluare a rezultatelor învățării.....	12
XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii.....	12
XII. Resurse materiale minime necesare parcurgerii disciplinei	13
XIII. Resursele didactice recomandate elevilor	13

I. Preliminarii

Curriculumul la disciplina *materiale și componente pasive* este elaborat în baza standardului de calificare 0714.2.1 *Tehnician/tehniciană în automatizarea proceselor de producție*, aprobat de Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova, precum și în baza Planului de învățământ, aprobat prin Ordinul MEC nr. de înregistrare SC – 57/24 din 03 septembrie 2024. Disciplina materiale și componente pasive este un element formativ al pachetului curricular pentru calificările din domeniul de formare profesională „Electronică și automatică” și face parte din componenta fundamentală a planului de învățământ la programul de studii 0714.2 Automatizarea și robotizarea proceselor de producție.

Materiale și componente pasive este o disciplină indispensabilă oricărui specialist din domeniul tehnic, care îi permite interpretarea corectă, unitară și obiectivă a elementelor de structură ale oricărui produs tehnic și executarea sarcinilor de verificare și exploatare a acestora.

Scopul disciplinei este formarea cunoștințelor despre compoziția, structura și proprietățile materialelor pentru electronică și ale componentelor pasive, precum și despre utilizarea rațională a acestora.

Pentru studiul disciplinei materiale și componente pasive, elevul trebuie să dețină cunoștințe la următoarele discipline școlare: fizică, matematică, chimie, precum și unitatea de curs F.01.O.009 Desenul tehnic în domeniu.

II. Motivația, utilitatea disciplinei pentru dezvoltarea profesională

Curriculumul la disciplina materiale și componente pasive reprezintă documentul normativ de bază care descrie condițiile învățării și performanțele ce trebuie atinse de către elev, exprimate în rezultate ale învățării, conținuturi și activități de învățare.

Prin studierea disciplinei materiale și componente pasive se urmărește formarea la elevi a următoarelor valori și atitudini:

- adaptarea la cerințele pieței muncii și la dinamica evoluției tehnologice;
- stimularea curiozității pentru investigarea unor fenomene sau procese;
- dezvoltarea gândirii autonome, critice și creative în domeniul tehnic;
- respectarea standardelor referitoare la asigurarea calității produselor și serviciilor;
- formarea și dezvoltarea imaginației spațiale;
- conștientizarea aplicării în practică a materiei studiate.

Studiul acestei discipline oferă elevilor cunoștințe, abilități și deprinderi referitoare la utilizarea materialelor și componentelor pasive, la citirea, reprezentarea și interpretarea schemelor electrice, în special identificarea și explicitarea simbolurilor componentelor pasive.

Studierea disciplinei în cauză are un rol important în formarea competențelor profesionale ale viitorului specialist, creând condițiile necesare pentru dobândirea cunoștințelor și formarea abilităților la următoarele unități de curs prevăzute în planul de învățământ:

F.04.O.013 Dispozitive electronice și microelectronice;

F.02.O.011 Electrotehnică;

F.03.O.012 Măsurări electrice și electronice;

S.05.O.018 Electronica analogică;

S.07.O.020 Elemente și echipamente în automatizări;

S.08.O.026 Tehnologia de construcție a aparaturii electronice.

III. Finalități de învățare specifice disciplinei

Disciplina materiale și componente pasive va contribui la formarea rezultatelor învățării descrise în standardul de calificare *Tehnician/tehniciană în automatizarea proceselor de producție*, care, la rândul lor, vor asigura formarea competențelor profesionale specificate în standardul ocupațional, și anume:

Rezultate ale învățării din standardul de calificare	Competențe profesionale din standardul ocupațional
RÎ 4. Absolventul poate utiliza ustensilele, echipamentele și dispozitivele necesare, precum și componentele/modulele și consumabilele pentru executarea sarcinilor de lucru, comunicând eficient cu membrii echipei.	CP5. Pregătirea locului de muncă și a echipamentelor de muncă

Pentru a atinge rezultatul învățării nr. 4 din standardul de calificare *Tehnician/tehniciană în automatizarea proceselor de producție*, după studierea disciplinei materiale și componente pasive, elevul va fi capabil:

- să opereze cu noțiuni fundamentale legate de materiale și componente pasive;
- să clasifice materialele electrotehnice și radiotehnice și componentele pasive;
- să aplice tehnici de acumulare, înregistrare, reprezentare, interpretare și comunicare a informației referitoare la materialele conductoare, semiconductoare, dielectrice, magnetice și componentele pasive, cum ar fi: rezistoare, condensatoare, bobine etc.;
- să selecteze materialele electrotehnice din punct de vedere electric, necesare pentru construcția și exploatarea instalațiilor electrice și electronice de automatizări;
- să utilizeze materialele și componentele pasive conform normelor;
- să participe la asamblarea circuitelor electrice și electronice în domeniul automatizărilor.

IV. Administrarea disciplinei

Semestru	Numărul de ore					Forma de evaluare	Numărul de credite
	Total	Contact direct			Studiu individual		
		Teorie	Practică	Laborator			
I	90	48	-	12	30	examen	3

V. Unitățile de învățare

Aptitudini	Unități de conținut
1. Materiale conductoare	
- Distingerea noțiunilor generale ale materialelor electrotehnice - Descrierea proprietăților fizice ale metalelor și aliajelor	1.1. Clasificarea materialelor electrotehnice din punct de vedere electric 1.2. Proprietățile fizice și caracteristicile metalelor și aliajelor

- Distingerea noțiunilor generale ale materialelor electrotehnice - Descrierea proprietăților fizice ale metalelor și aliajelor - Explicarea caracteristicilor mecanice și tehnologice ale materialelor conductoare - Descrierea proprietăților fizice a materialelor conductoare cu înaltă conductivitate - Clasificarea materialelor după temperatura de topire, conductivitate, maleabilitate - Caracterizarea materialelor cu înaltă și joasă temperatură de topire - Caracterizarea aliajelor pentru rezistoare etalon și de precizie și pentru elemente de încălzire - Descrierea proprietăților fizico-chimice ale fontei - Explicarea coroziunii și a metodelor de protecție împotriva coroziunilor	1.3. Proprietățile fizice și caracteristicile metalelor și aliajelor 1.4. Materiale conductoare cu înaltă conductivitate electrică 1.5. Materiale cu înaltă și joasă temperatură de topire 1.6. Materiale conductoare cu înaltă rezistivitate electrică 1.7. Aliaje fier-carbon. Coroziunea metalelor
2. Materiale semiconductoare	
- Explicarea noțiunilor generale cu privire la semiconductoare - Caracterizarea semiconductoarelor intrinseci - Caracterizarea elementelor și compușilor semiconductoarelor extrinseci	2.1. Noțiuni generale despre semiconductoarele intrinseci 2.2. Noțiuni generale despre semiconductoare extrinseci
3. Materiale electroizolante	
- Descrierea fenomenelor de polarizare - Clasificarea dielectricilor conform tipurilor de polarizare - Explicarea conductivității dielectricilor - Enumerarea tipurilor de pierderi în dielectrici - Definirea rigidității dielectricilor - Catalogarea proprietăților termice ale dielectricilor - Specificarea proprietăților fizico-chimice ale dielectricilor - Descrierea permitivității dielectricilor - Catalogarea rezistențelor dielectricilor - Numirea pierderilor în dielectrici - Caracterizarea polimerilor - Descrierea rășinilor naturale și sintetice - Specificarea materialelor plastice presate și stratificate - Explicarea materialelor electroizolante peliculare - Categorisirea lacurilor și emailurilor	3.1. Procesele fizice în dielectrici, polarizarea dielectricilor, conductivitatea și pierderile în dielectrici 3.2. Proprietățile electrice ale materialelor electroizolante 3.3. Dielectrici solizi organici 3.4. Dielectrici solizi anorganici 3.5. Dielectrici activi 3.6. Dielectrici gazoși și lichizi

- Descrierea materialelor izolante pe bază de cauciuc - Descrierea compoziției sticlei și sitalurilor - Catalogarea materialelor izolante anorganice - Explicarea izolatoarelor din mică - Descrierea segnetoelectricilor și piezoelectricilor - Caracterizarea electreților și dielectricilor pentru generarea optică - Descrierea proprietăților dielectricilor gazoși și lichizi - Clasificarea dielectricilor lichizi - Explicarea conductivității gazelor	
4. Materiale magnetice	
- Definirea noțiunilor generale ale materialelor electrotehnice din punct de vedere magnetic - Clasificarea materialelor magnetice - Descrierea caracteristicilor materialelor magnetice - Trasarea curbei de magnetizare - Explicarea ciclului de histerezis - Descrierea pierderilor magnetice	4.1. Clasificarea și caracteristicile de bază ale materialelor magnetice 4.2. Curba de magnetizare (histerezis). Pierderile magnetice
5. Radioelemente pasive și active	
- Clasificarea rezistoarelor - Explicarea semnificației marcajului - Citirea parametrilor conform marcajului - Caracterizarea rezistoarelor neliniare - Clasificarea condensatoarelor - Explicarea semnificației marcajului - Citirea parametrilor conform marcajului - Identificarea domeniilor de utilizare - Determinarea capacitaților și rezistențelor echivalente în configurațiile în serie, în paralel, mixtă - Descrierea tipurilor de bobine - Enumerarea părților constructive - Caracterizarea metodelor de bobinare - Clasificarea transformatoarelor electrice - Localizarea părților constructive ale unui transformator electric - Descrierea structurii unui releu	5.1. Rezistoare pasive. Rezistoare active. Rezistoare SMD 5.2. Condensatoare. Clasificarea lor. Condensatoare SMD 5.3. Rezistența și capacitatea echivalentă a elementelor în configurațiile în serie, în paralel și mixtă 5.4. Bobine. Clasificarea bobinelor. Tipuri de bobine. Transformatoare. Relee
6. Subansambluri utilizate în radioelectronică	

- Clasificarea dozelor de redare - Diferențierea fiecărui tip de doze - Definirea noțiunii de cap pentru imprimare magnetică - Clasificarea capurilor pentru imprimare magnetică - Clasificarea difuzoarelor - Explicarea funcționării difuzoarelor - Enumerarea parametrilor de bază ai difuzoarelor	6.1. Doze de redare 6.2. Doze și capuri pentru imprimare magnetică
7. Materiale necesare la montare	
- Distingerea caracteristicilor sârmelor și cablurilor - Explicarea scopului materialelor izolante pentru conductori - Enumerarea regulilor tehnicii securității în procesul de lucru cu aparatele electrice și electronice pentru evitarea cazurilor de electrocutare	7.1. Sârme și cabluri de montare. Materiale izolante. Tehnica securității la executarea lucrărilor de montaj
8. Montarea mecanică și electrică a aparatajului radioelectronic	
- Caracterizarea avantajelor și dezavantajelor diferitor tipuri de montaj - Explicarea procesului de montare electrică prin sudare și lipire	8.1. Noțiuni generale de montare și asamblare a echipamentului radioelectronic. Montarea electrică prin sudare și lipire

VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare

Nr. crt.	Unități de învățare	Numărul de ore				
		Total	Contact direct			Lucru individual
			teorie	practică	laborator	
1.	Materiale conductoare.	22	12	-	4	6
2.	Materiale semiconductoare.	4	4	-	-	-
3.	Materiale electroizolante.	22	12	-	6	4
4.	Materiale magnetice.	8	4	-	2	2
5.	Radioelemente pasive și active.	18	8	-	-	10
6.	Subansambluri utilizate în radioelectronică.	6	4	-	-	2
7.	Materiale necesare la montare.	4	2	-	-	2
8.	Montarea mecanică și electrică a aparatajului radioelectronic.	6	2	-	-	4
	Total	90	48	-	12	30

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Număr de ore
1. Materiale conductoare			
1.1. Rezistivitatea și conductivitatea unui material	Rezolvare de probleme	Prezentare produs final	2 ore
1.2. Materiale conductoare cu înaltă conductivitate electrică	Portofoliu	Prezentarea portofoliului	2 ore
1.3. Materiale fier-carbon. Coroziunea metalelor	Portofoliu	Prezentarea portofoliului	2 ore
2. Materiale electroizolante			
2.1. Proprietățile fizico-chimice. Caracteristicile mecanice ale dielectricilor. Materiale electroizolante gazoase și lichide.	Portofoliu	Prezentarea portofoliului	2 ore
2.2. Pierderi în dielectrici, străpungerea dielectricului.	Rezolvare de probleme	Demonstrare	2 ore
3. Materiale magnetice			
3.1. Materiale magnetice moi. Materiale magnetice dure.	Studiu de caz	Demonstrare	2 ore
4. Radioelemente pasive și active			
4.1. Gruparea în serie, în paralel și mixtă a rezistoarelor	Rezolvare de probleme	Lucrare individuală	2 ore
4.2. Parametrii rezistoarelor. Marcarea rezistoarelor	Studiu de caz. Citirea setului de rezistoare propus	Demonstrare	2 ore
4.3. Moduri de conexiune a condensatoarelor, marcarea acestora	Studiu de caz	Prezentare produs final	2 ore
4.4. Calculul parametrilor condensatoarelor	Rezolvare de probleme	Lucrare individuală	2 ore
4.5. Ecranarea bobinelor. Domenii de utilizare a bobinelor	Studiu de caz	Prezentare	2 ore
5. Subansambluri utilizate în radioelectronică			
5.1. Microfoane. Difuzoare	Portofoliu	Prezentarea portofoliului	2 ore
6. Materiale necesare la montare			
6.1. Aliaje de lipi, colofoniu și flusuri	Portofoliu	Prezentarea portofoliului	2 ore
7. Montarea mecanică și electrică a aparatului radioelectronic			
7.1. Structura și clasificarea cablajelor imprimate. Metode și tehnologii de confecționare a cablajelor imprimate	Studiu de caz	Prezentare	2 ore
7.2. Metode și tehnologii de confecționare a echipamentelor cu cablaje imprimate	Portofoliu	Prezentarea portofoliului	2 ore

Notă: Termenele de realizare a studiului individual ghidat de profesor vor fi specificate în *Planul de lungă durată*.

VIII. Lucrările de laborator recomandate

Nr. d/o	Unități de învățare	Lista lucrărilor practice/de laborator	Ore
1.	Materiale conductoare	1. Determinarea rezistivității materialelor	2
		2. Determinarea pierderilor de tensiune în conductori	2
2.	Materiale electroizolante	3. Determinarea viscozității uleiului de transformator	2
		4. Determinarea rigidității dielectrice a dielectricilor lichizi	2
		5. Determinarea rigidității dielectrice a dielectricilor solizi	2
3.	Materiale magnetice	6. Determinarea proprietăților materialelor magnetice	2

IX. Sugestii metodologice

Conținuturile disciplinei *materiale și componente pasive* trebuie să fie abordate într-o manieră flexibilă, diferențiată, ținând cont de particularitățile elevilor, precum și de nivelul inițial de pregătire al acestora. Parcurgerea conținuturilor se face în ordinea propusă în coloana „Unități de conținut”. Numărul de ore alocat fiecărei teme rămâne la latitudinea cadrelor didactice care predau conținutul disciplinei. Aceștia vor repartiza timpul în funcție de gradul de dificultate al temelor, de complexitatea materialului didactic utilizat în strategia didactică și de ritmul de asimilare a cunoștințelor de către elevi. Disciplina *materiale și componente pasive* are o structură permeabilă, deschisă pentru a încorpora alte unități de învățare, care să formeze cunoștințe și abilități noi, solicitate pe piața muncii.

Strategii didactice

Pentru a atinge rezultate ale învățării care să contribuie la dezvoltarea competențelor profesionale, *strategiile didactice* vor fi axate pe activizarea structurilor cognitive și operatorii ale elevilor, pe exersarea potențialului psihofizic al acestora, pe transformarea elevului în coparticipant la propria instruire și educație.

Metode didactice

În procesul de învățare vor fi aplicate metode didactice cu *funcție cognitivă* și *formativ-educativă*. Metodele didactice cu *funcție cognitivă* reprezintă calea de acces la cunoaștere. Prin intermediul acestor metode, elevul, sprijinit de profesor, descoperă lucruri noi, cercetează realitatea înconjurătoare, însușește cunoștințe și își formează abilități cognitive.

Metodele didactice cu *funcție formativ-educativă* asigură exersarea și formarea priceperilor, a deprinderilor, a capacităților de cunoaștere și de acțiune, contribuind la formarea și dezvoltarea personalității ca întreg. Prin aceste metode, profesorul influențează formarea unor atitudini, sentimente, interese, convingeri.

În procesul de instruire, profesorul va aplica o abordare centrată pe elev prin proiectarea unor activități de învățare variate, prin care să fie luate în considerare stilurile individuale de învățare ale tuturor elevilor. Cu toate acestea, se recomandă îmbinarea și alternarea sistematică a activităților bazate pe

efortul individual al elevului cu activitățile ce solicită un *efort colectiv* (de echipă, de grup).

Astfel, în procesul didactic vor fi aplicate metode de predare interactive, care asigură o învățare dinamică, formativă, motivațională, reflexivă și continuă, care formează capacitățile de dobândire a cunoștințelor, a priceperilor și deprinderilor. Unele metode și tehnici de predare-învățare recomandate sunt:

- metode de dezvoltare a gândirii critice:
 - de evocare: brainstormingul, harta gândirii, lectura în perechi;
 - de realizare a înțeleșului: procedeul recăutării, jurnalul dublu, tehnica lotus, ghidurile de studiu;
 - de reflecție: tehnici de conversație, tehnica „Pălării gânditoare”, diagramele Venn;
 - de extindere: studiul individual, investigațiile independente, colectarea datelor, documentarea după diverse surse de informare, observația proprie.
- metode de învățare prin colaborare:
 - tehnici de „spargere a gheții”: „Bingo”, „Ecusonul”, tehnica graffiti, „Colecționarul deosebit”, tehnica căutării de comori, metoda piramidei (sau metoda bulgărelui de zăpadă);
 - tehnici de discuții: asaltul de idei, metoda 6/3/5, metoda expertului, metoda cubului, metoda mozaicului, discuția panel, metoda cvintetului, jocul de rol, metoda exploziei stelare (*starburst*), metoda ciorchinului, interviurile.
- metode pentru rezolvarea de probleme în echipă:
 - mozaicul (*jigsaw*), reuniunea Phillips 6-6, metoda grafică;
 - exerciții pentru rezolvarea de probleme și discuții: „Mai multe capete la un loc”, discuția în grup, consensul în grup.
- metode bazate pe acțiune reală/autentică: exercițiul, lucrări de laborator/practice, studiu de caz, tehnica de lucru cu fișe, experimentul.

Ținând cont de specificul disciplinei, profesorul va încuraja însușirea de către elevi a unor metode de informare și de documentare independentă, în mod special la studiul individual, cum ar fi investigația științifică, studii de caz, metoda referatului, care oferă deschidere spre autoinstruire și spre învățare continuă (utilizarea surselor de informare: de ex. biblioteci, internet, bibliotecă virtuală).

În activitățile individuale, accentul se va pune pe studierea, analiza și sistematizarea materialului teoretic și practic în scopul îndeplinirii sarcinilor de lucru individual. Acestea vor fi prezentate în formă de portofolii, proiecte, sarcini specifice etc.

În procesul de executare a lucrărilor de laborator, accentul va fi pus pe îndeplinirea cu exactitate și la timp a sarcinilor de lucru. Realizarea proiectelor în cadrul activităților practice va urmări nu numai dezvoltarea abilităților individuale, ci și a celor de lucru în echipă.

Mijloace de învățare

Pentru organizarea și desfășurarea procesului instructiv-educativ, se recomandă utilizarea resurselor și mijloacelor didactice care facilitează comunicarea, înțelegerea mesajelor didactice, formarea de priceperi și deprinderi, fixarea și aplicarea noilor cunoștințe. Instrumentele didactice recomandate pentru consolidarea eforturilor de predare, învățare și evaluare sunt:

- mijloace informativ-demonstrative;
- mijloace de exersare și formare a deprinderilor;
- mijloace tehnice audiovizuale.

X. Sugestii de evaluare a rezultatelor învățării

Evaluarea este implicită demersului didactic și urmărește măsura în care rezultatele învățării au fost exprimate prin cunoștințe și deprinderi/abilități cognitive. Evaluarea permite atât profesorului, cât și elevului să cunoască nivelul deprinderilor și cunoștințelor dobândite, să identifice lacunele și cauzele lor, ceea ce oferă un feedback eficient în vederea reglării procesului de predare-învățare. Prin urmare, în cadrul demersului evaluativ vor fi valorificate diverse metode, tehnici și instrumente de evaluare care contribuie la optimizarea procesului de învățare.

Evaluarea continuă (formativă) a elevilor va fi realizată de către cadrele didactice pe baza unor probe explicite, corespunzătoare rezultatelor învățării scontate.

Metodele de evaluare recomandate sunt:

- observarea sistematică a comportamentului elevilor, care permite evaluarea înțelegerii conceptelor, a capacităților, dar și a atitudinilor față de o sarcină dată;
- autoevaluarea, prin care elevul compară nivelul la care a ajuns cu obiectivele învățării și își poate impune/modifica programul propriu de învățare;
- metoda exercițiilor practice;
- investigația.

În calitate de *instrumente de evaluare* pot fi folosite:

- fișe de observație;
- teste cu întrebări tip grilă, întrebări cu alegere multiplă, întrebări de completare;
- fișe de autoevaluare;
- fișe de evaluare.

Evaluarea sumativă la disciplina materiale și componente pasive se desfășoară sub formă de examen scris. Testul docimologic va fi axat preponderent pe evaluarea domeniului cognitiv și va măsura gradul de atingere a rezultatelor învățării.

Pentru a fi admis la examen, elevul:

- va prezenta *portofoliul* completat cu produsele studiului individual, prin care se evaluează experiența sa de învățare individuală;
- va efectua toate *lucrările de laborator*, prin care se evaluează cunoștințele dobândite la lecțiile teoretice, precum și abilitățile practice de utilizare corespunzătoare a materialelor și a instrumentelor în vederea executării sarcinilor.

XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii

Orele la disciplina *materiale și componente pasive* se recomandă să fie ținute în cabinete de specialitate din unitatea de învățământ, amenajate și dotate cu echipament corespunzător.

XII. Resurse materiale minime necesare parcurgerii disciplinei

Nr. crt.	Denumirea resursei	Cant. (buc.)
1.	Calculatoare conectate la rețeaua globală Internet	1/elev
2.	Standuri funcționale compuse din circuite de curent continuu	10
3.	Standuri funcționale compuse din circuite de curent alternativ	10
4.	Voltmetru	2/elev
5.	Ampermetru	1/elev
6.	Viscozimetru	1/5 elevi
7.	Instalație de încercare a dielectricilor lichizi AI-70	1/5 elevi
8.	Instalație de încercare a dielectricilor solizi	1/5 elevi
9.	Măsurător E7-9	1/5 elevi

XIII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată, accesată sau procurată resursa	Numărul de exemplare disponibile
1.	Ileana Fetiță, Alexandru Fetiță. <i>Studiul materialelor electrotehnice</i> . București, 1980.	CEEE	500
2.	V. Cătuneanu. <i>Tehnologie electronică</i> . Ed. Tehnică. București, 1984.	CEEE	30
3.	N. Drăgulănescu et al. <i>Electronica în imagini</i> . Ed. Tehnică. București, 1990.	CEEE	10
4.	P. Apostol. <i>Rezistoare, condensatoare, bobine</i> . Ed. Tehnică. București, 1969.	CEEE	10
5.	C. Codreanu. <i>Termistoare și varistoare în măsurări și automatizări</i> . Ed. Tehnică. București, 1970.	CEEE	10
6.	P. Svasta ș.a. <i>Componente electronice pasive. Culegere de probleme</i> , 2012, ediție revizuită și adăugită.	http://www.cetti.ro/v2/ccp.php	-
7.	P. Svasta ș.a. <i>Componente pasive. Rezistoare</i> , 2007; P. Svasta ș.a. <i>Componente pasive. Condensatoare</i> , 2010.	http://www.cetti.ro/v2/ccp.php	-
8.	Silvia Gangan. <i>Materiale și componente. Culegere de probleme</i> , 2013.	CEEE	2
9.	Н. Н. Калинин, Г. Л. Скибинский, П. П. Новиков. <i>Электрорадиоматериалы</i> , М., Высшая школа, 1989.	CEEE	50
10.	Н. В. Никулин, А. С. Назаров. <i>Радиоматериалы и радиокомпоненты</i> , М., Высшая школа, 1986.	CEEE	50
11.	В. В. Пасынков, В. С. Сорокин. <i>Материалы электронной техники</i> . 2003.	CEEE	50